

ArcGIS Engine的开发与部署

朱 政

ESRI中国（北京）有限公司

2004年4月

目录

- ArcGIS 9的开发框架
- ArcGIS Engine的概念以及功能
- ArcGIS Engine的license部署
- ArcGIS Engine的开发
- 实例1 2 3

ArcGIS 9 概况

ArcGIS 9 在8版本上扩展的主要功能

- 地理处理
- 3D 可视化
- 开发工具

新产品

- ArcGIS Engine
- ArcGIS Server

ArcGIS 9的开发

- ArcGIS Engine
- ArcGIS Server
- ArcGIS Desktop 上的开发

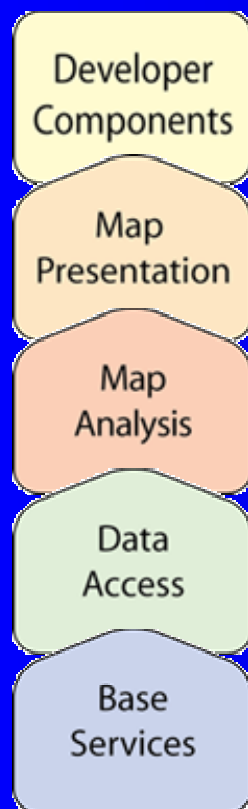
ArcGIS 9 的开发

ArcGIS 9 为开发桌面和服务端应用提供了一个完整的系统，它允许开发人员：

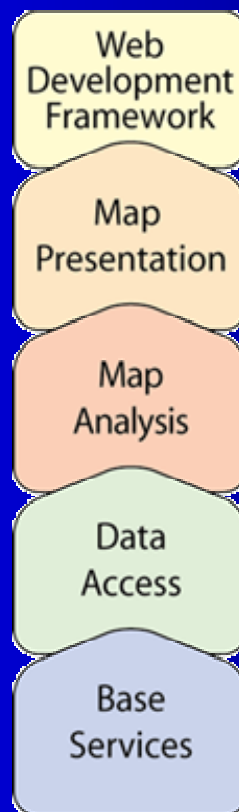
- 1 嵌入GIS地图/功能到其他的应用中
- 2 创建和分发自定义的桌面应用
- 3 配置/客户化 ArcGIS的应用，比如ArcMap，ArcCatalog
- 4 扩展ArcGIS 框架和模型
- 5 创建网络服务和应用

ArcGIS 9 的产品共享

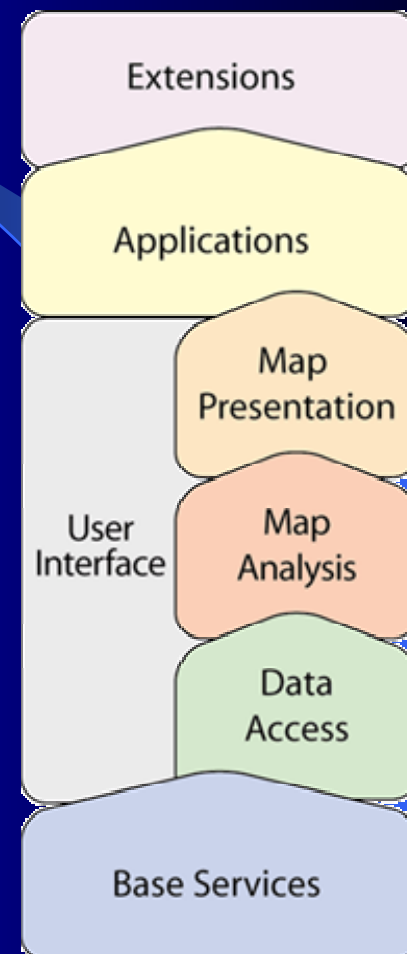
ArcObjects



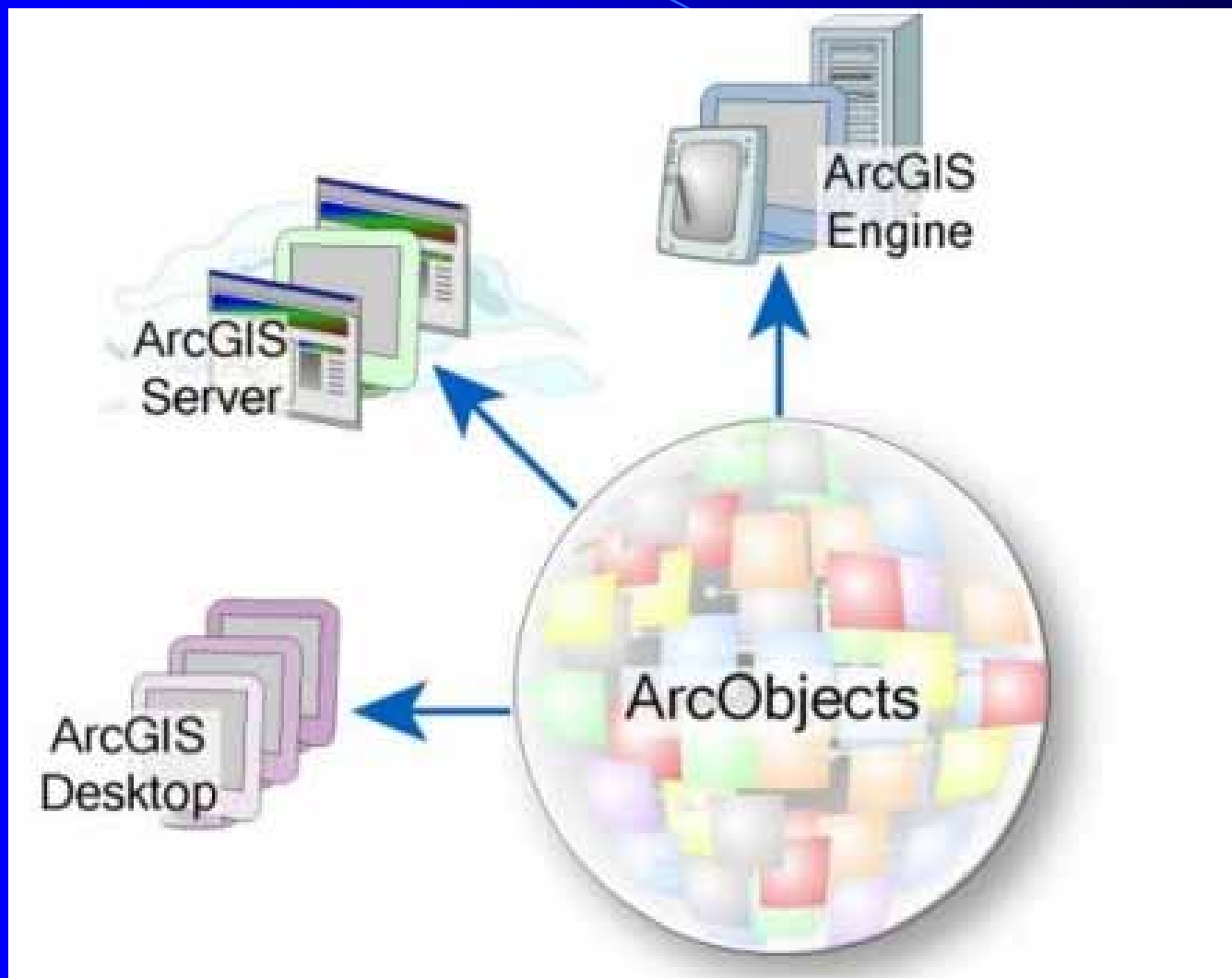
ArcGIS Engine



ArcGIS Server



ArcGIS Desktop



ArcGIS 9 开发框架

- ArcGIS 9 建立在 ArcGIS 8的基础上
- ArcGIS 9是在新的模块化的框架下建立。
 - 相同的对象
 - 改进的功能
- 框架改变的几个方面
 - 模块化
 - 多种APIs
 - 跨平台

ArcGIS 模块化的框架

- 模块化在ArcGIS 9的各个部分中都被考虑了。
- ArcGIS对象模型被组织成一系列的库。
- 库是基于功能来分的对象类。
- These libraries define
 - Type libraries
 - Name spaces
 - Java packages
 - C++ header files

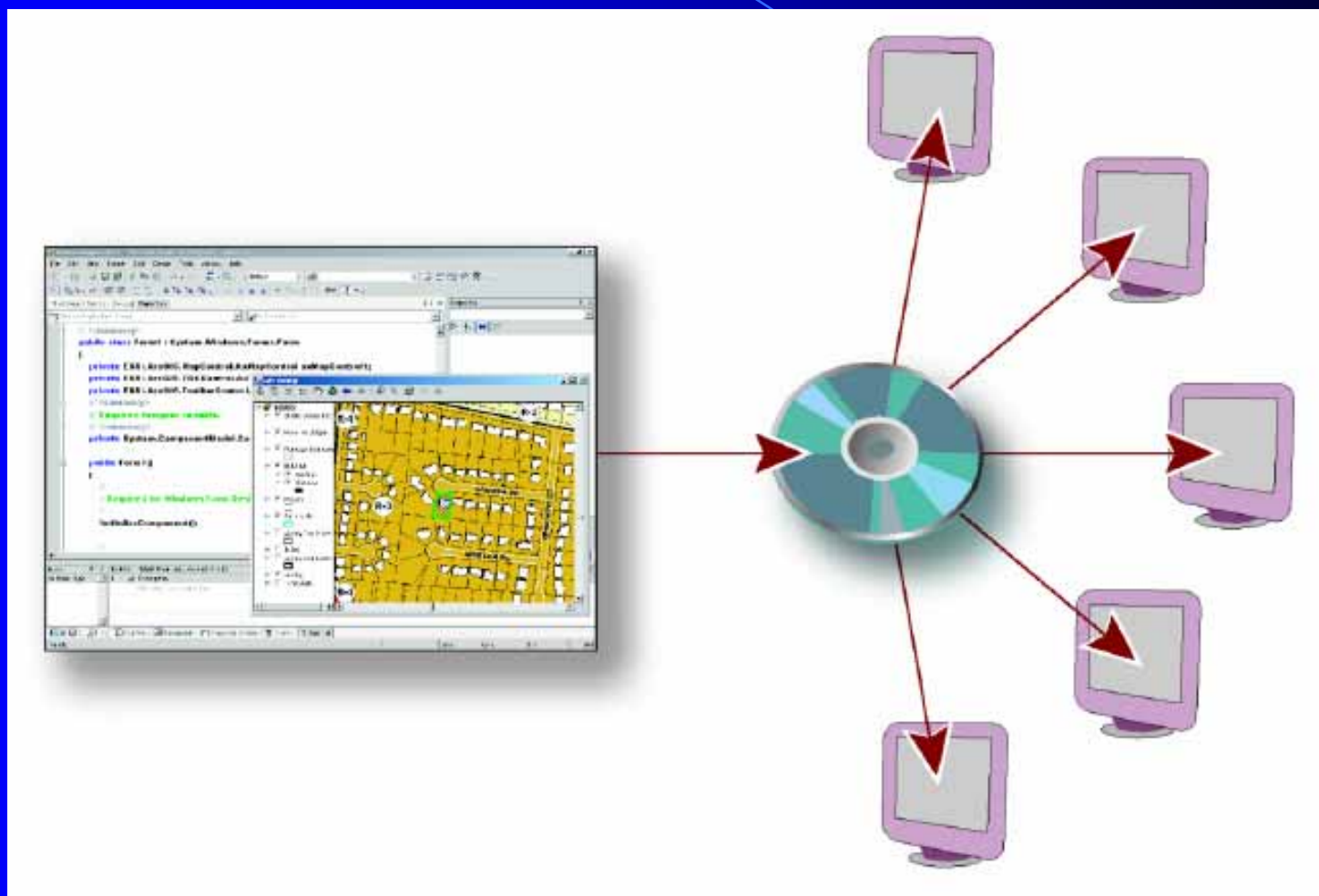
ArcGIS Engine关键特征

- 标准的GIS框架
- 有效的license配置方案
- 跨平台 windows unix
- 跨语言 com,.Net,C++,Java
- ArcGIS的扩展功能
- 开发控件

ArcGIS Engine的简介

- ArcGIS Engine是为开发商建立应用提供的完整的嵌入式的GIS组件库
- ArcGIS Engine由两部分组成：
 - 开发包（开发人员）
 - 运行包（最终用户）

分发



ArcGIS Engine能做什么？

- 显示多个图层组成的地图
- 漫游和缩放地图
- 查找地图中的要素
- 用某一字段显示标注
- 显示航片和遥感影像的栅格数据
- 绘制几何要素
- 绘制描述性的文字
- 沿线，或者用多边形，圆等选择要素
- 根据一定距离选择要素
- 通过sql表达式查询要素
- 渲染要素
- 动态显示实时数据，或时间序列数据
- 地图定位
- 几何操作
- 维护几何要素
- 创建和更新地理要素和属性

ArcGIS Engine的功能

ArcGIS Engine Standard Functionality

- Map interaction
- Map creation
- Map analysis
- Data creation (*shapefile and personal geodatabase*)
- Developer controls
- Developer technologies

Geodatabase Update Runtime Option

- Data creation
- Data management

Other ArcGIS Engine Runtime Options

- Spatial
- 3D
- StreetMap USA

Geodatabase Update Runtime Option

ArcGIS Engine Standard Functions

Map interaction
Map creation
Map analysis
Data creation
Developer controls
Developer technologies

Plus:

Data creation

- Edit GeoDatabase stores in a multi-user DBMS
- Establish relationships between feature classes and attributes
- Manage and edit topologies, networks and relationships
- Create and edit multiple versions in a multi-user GeoDatabase
- Create and edit dimension features
- Edit geometric networks
- Support for large continuous raster datasets
- Database extract, check-out, and check-in

Data management

- Load data -including raster- into multi-user GeoDatabases
- Create subtypes for GeoDatabases
- Create logical networks for GeoDatabases

Other ArcGIS Engine Runtime Options

ArcGIS Engine Standard Functions

Map interaction
Map creation
Map analysis
Data creation
Developer controls
Developer technologies

Plus your option of:

Spatial Runtime Option

- Advanced raster modeling
Such as water delineation, surface estimation, and classification.
- Raster analysis
- Cell-based modeling

3D Runtime Option

- Work with interactive 3D scenes
scene developer controls and commands
- Interactive global visualization
globe developer controls and commands
- 3D analysis and modeling functions
- Create and analyze surfaces

StreetMap USA Runtime Option

- Complete nationwide streets database
- Nationwide geocoding

ArcGIS Engine开发包

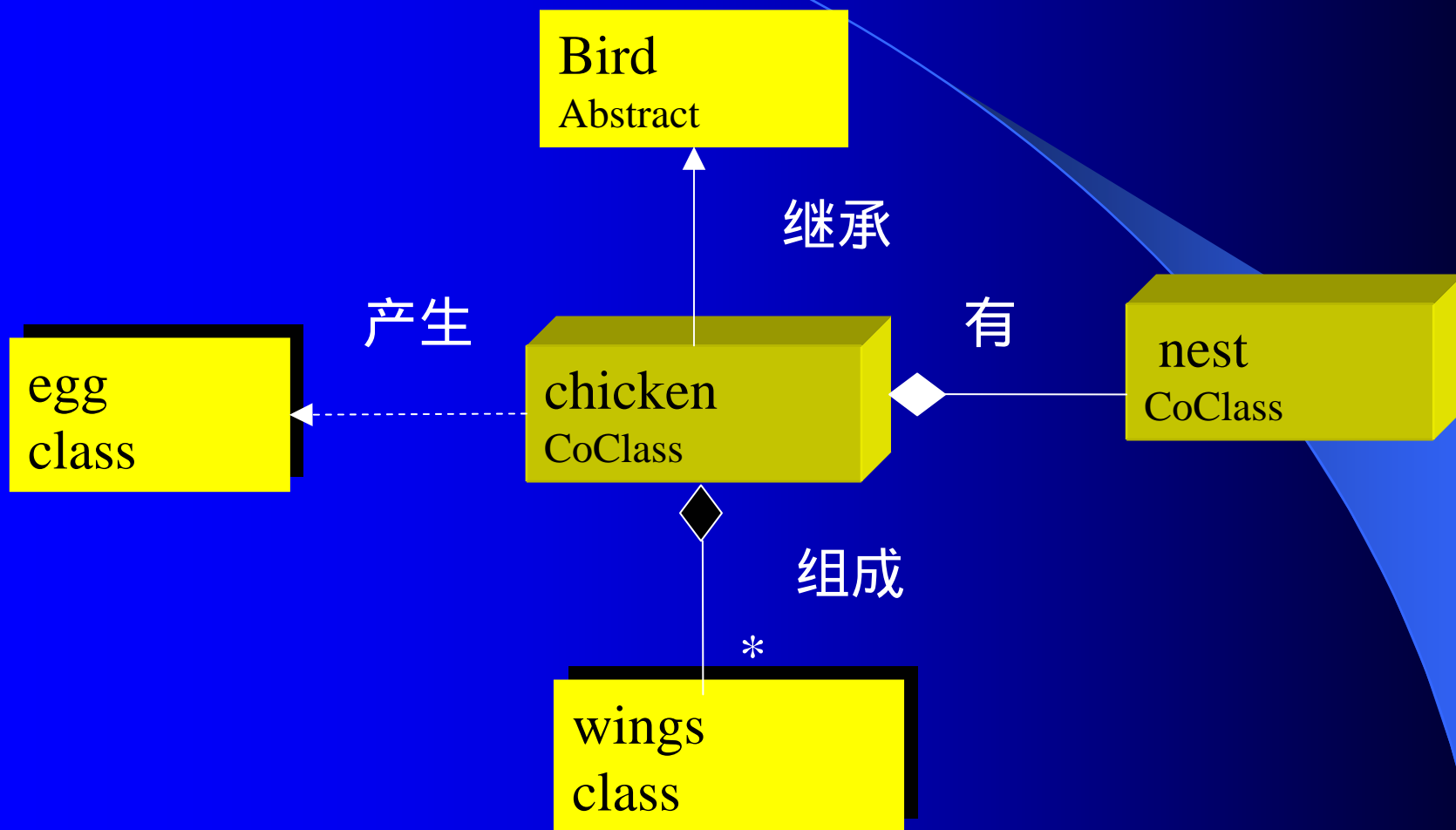
- ArcGIS Engine开发包包括了支持开发任务所需要的所有的开发资源。
- Components
 - Engine libraries
 - ArcGIS controls
- APIs
 - COM, .NET, Java, and C++
- Tools
 - ArcGIS Developer Kit
 - Documentation
 - Developer utilities

ArcGIS Engine运行包

- ArcGIS Engine运行包包括了支持运行 ArcGIS Engine开发的应用程序所需要的资源。

ArcGIS Engine库

- System SystemUI
- Geometry
- Display
- Server
- Output
- Geodatabase
- GISClient
- GeoDatabaseDistributed
- DataSourcesFile
- DataSourcesOleDB
- DataSourcesRaster
- Cato
- Location
- NetWorkAnalysis
- Controls
- GeoAnalyst
- 3DAnalyst
- GlobeCore
- SpatialAnalyst
- GeoStatisticalAnalyst
- Publisher
- ArcReaderControl



主要Library介绍

System

System库是ArcGIS框架中最底层的一个库，它包含了一些被其他库使用的一些组件。

SystemUI

SystemUI库定义了一些在ArcGIS中被用户界面组件使用的类型。象Icommand和Itool这样的接口就在这里定义。

Geometry

几何库包含了核心的几何对象，比如点，面，线等。在几何库中还定义和实现了空间参考的对象，包括投影坐标系和几何坐标系。

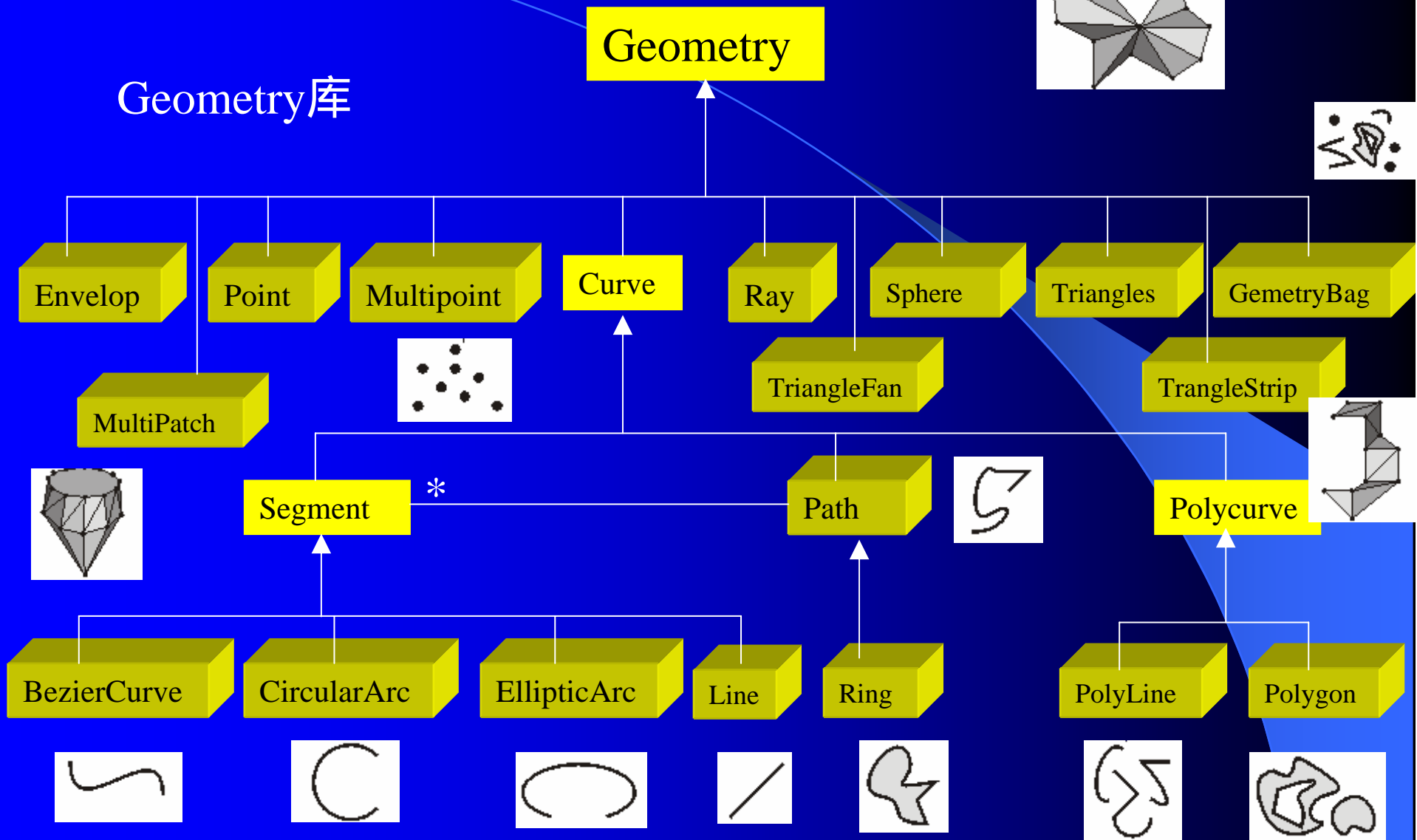
Display

显示库包含了支持在输出设备上显示图形的组件，屏幕显示，符号，颜色等都在这个库中定义。

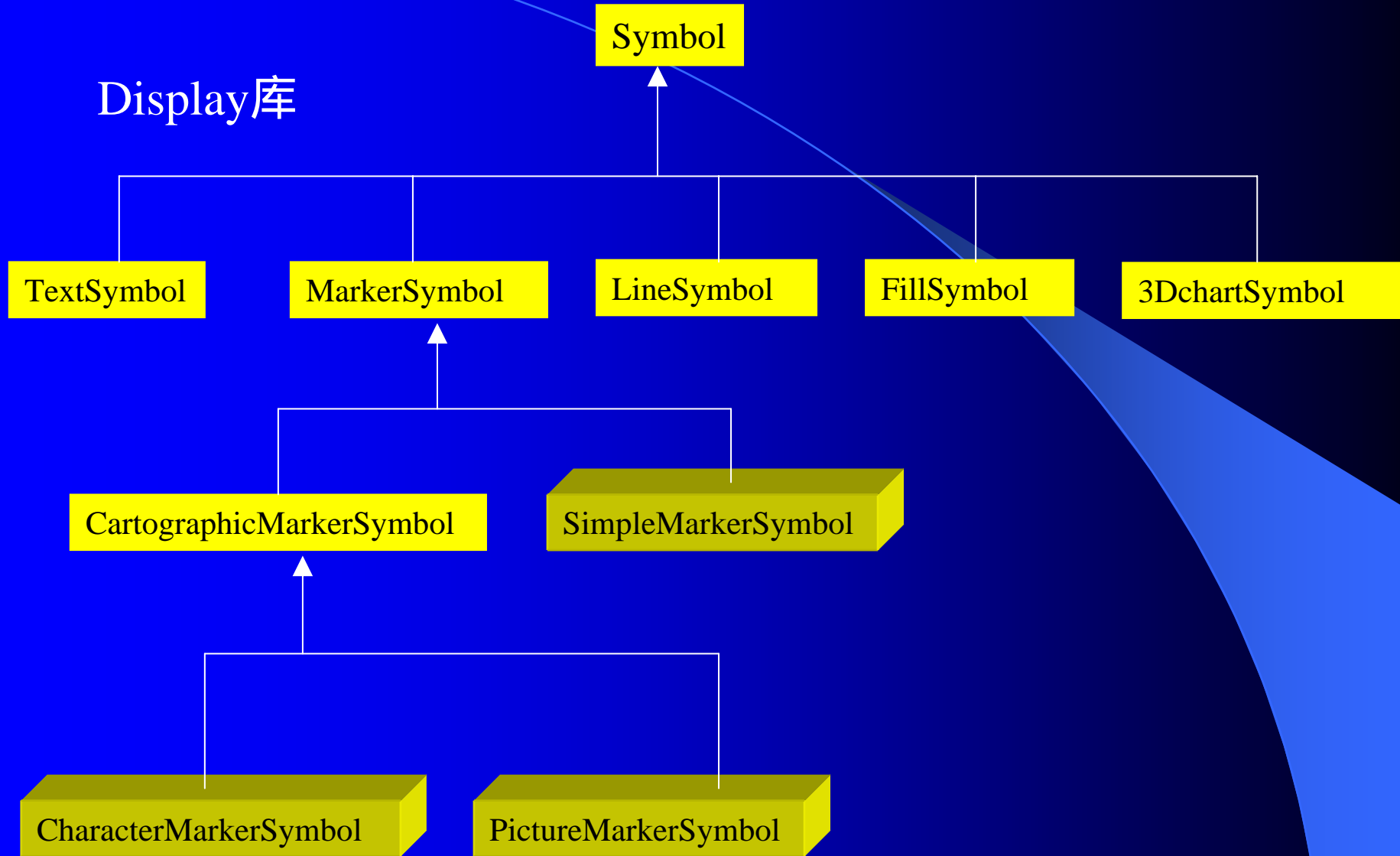
Controls

控件库包含了应用程序开发中用到的控件，包括在控件中使用的命令和工具。

Geometry库



Display库



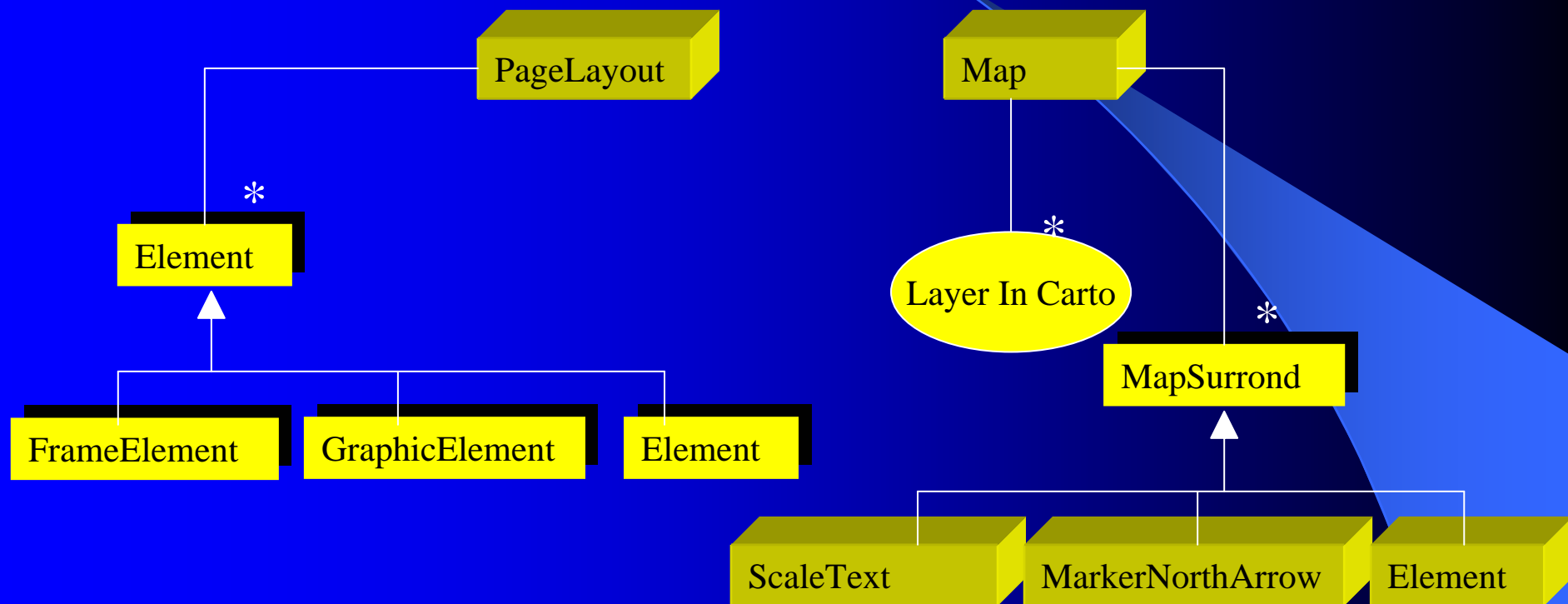
Carto

- Carto库包含了为数据显示服务的对象。PageLayout和Map对象在这个库中，以及支持各种数据类型的图层，渲染。这个库中也包括了MxdServer和MapServer对象，它们通常被Server用来显示地图数据。

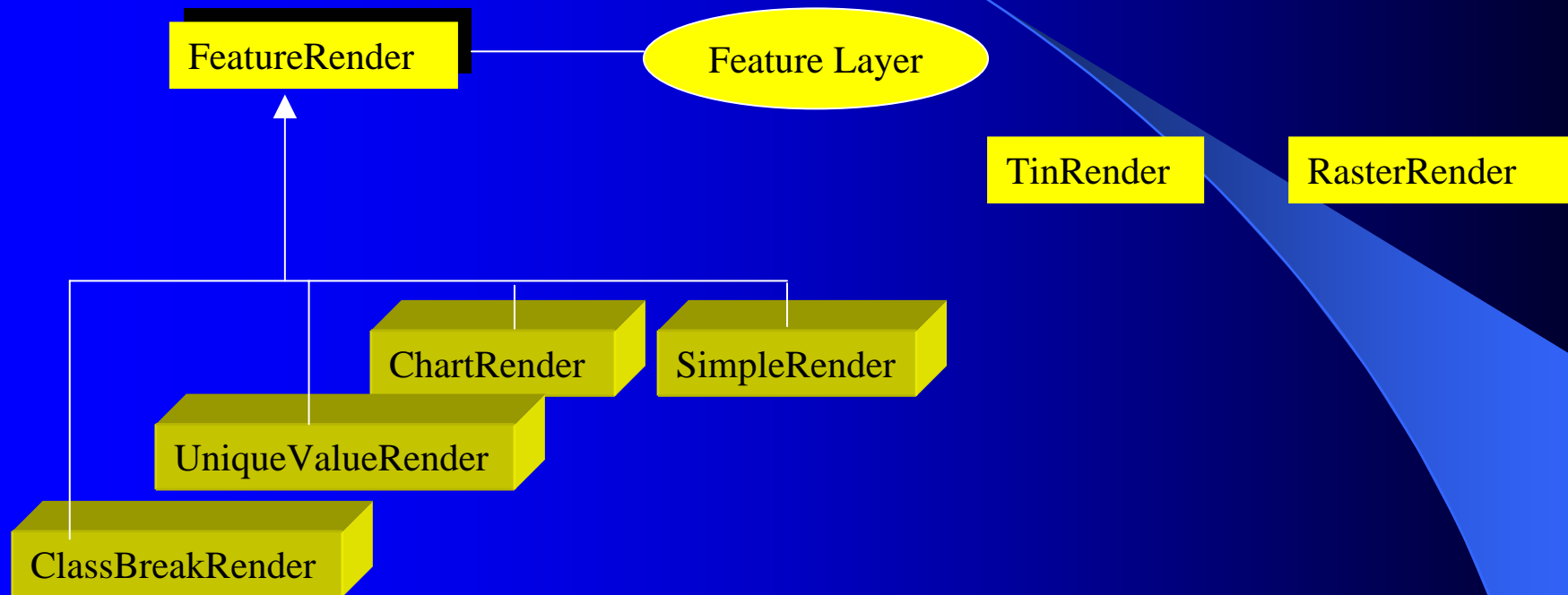
GeoDatabase

- GeoDatabase包含了所有相关数据组织的定义类型。要素，表，网络，TIN都在这个库中定义。其中一些类型的实现在各自的数据来源的库中。

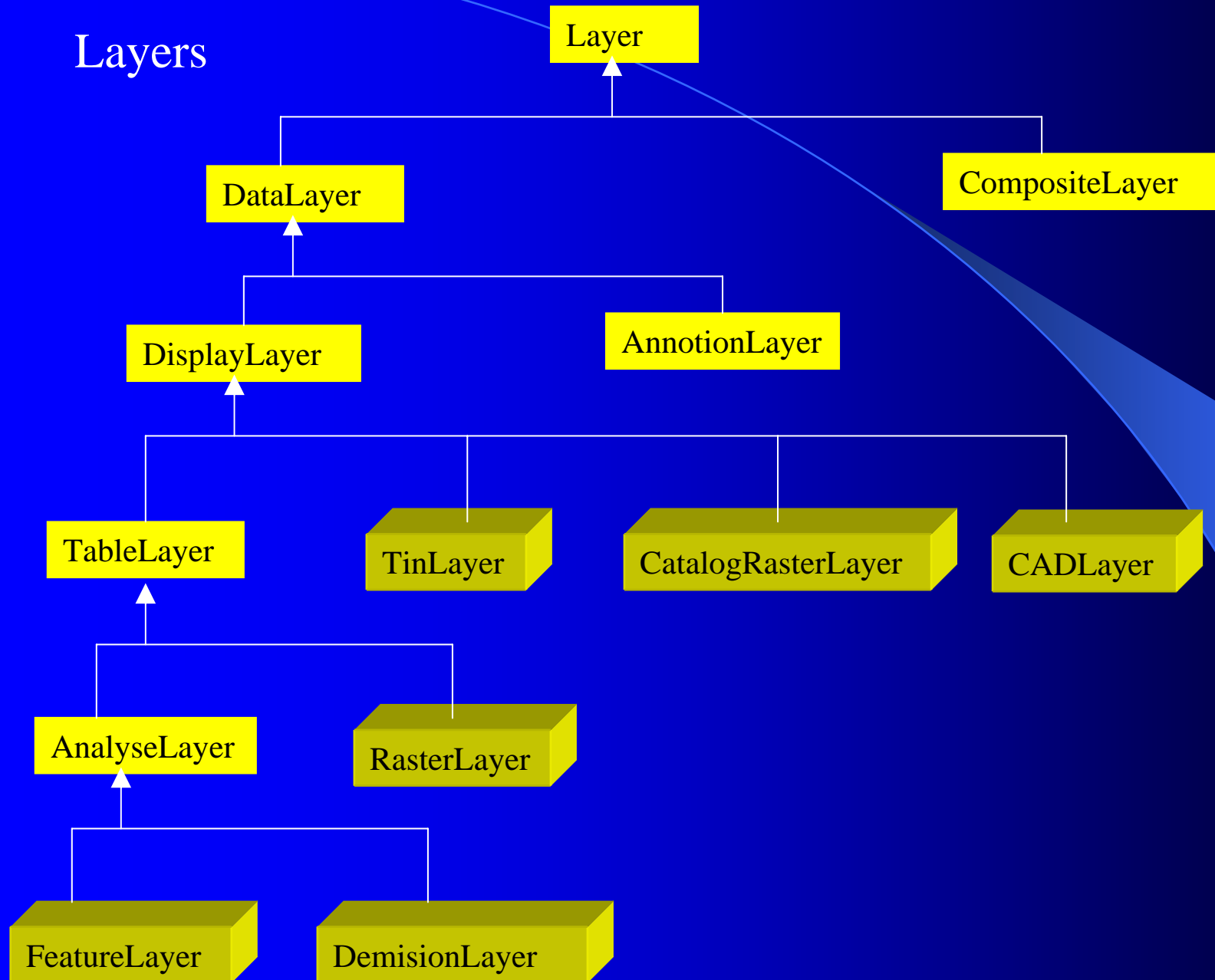
Carto库 MapElements



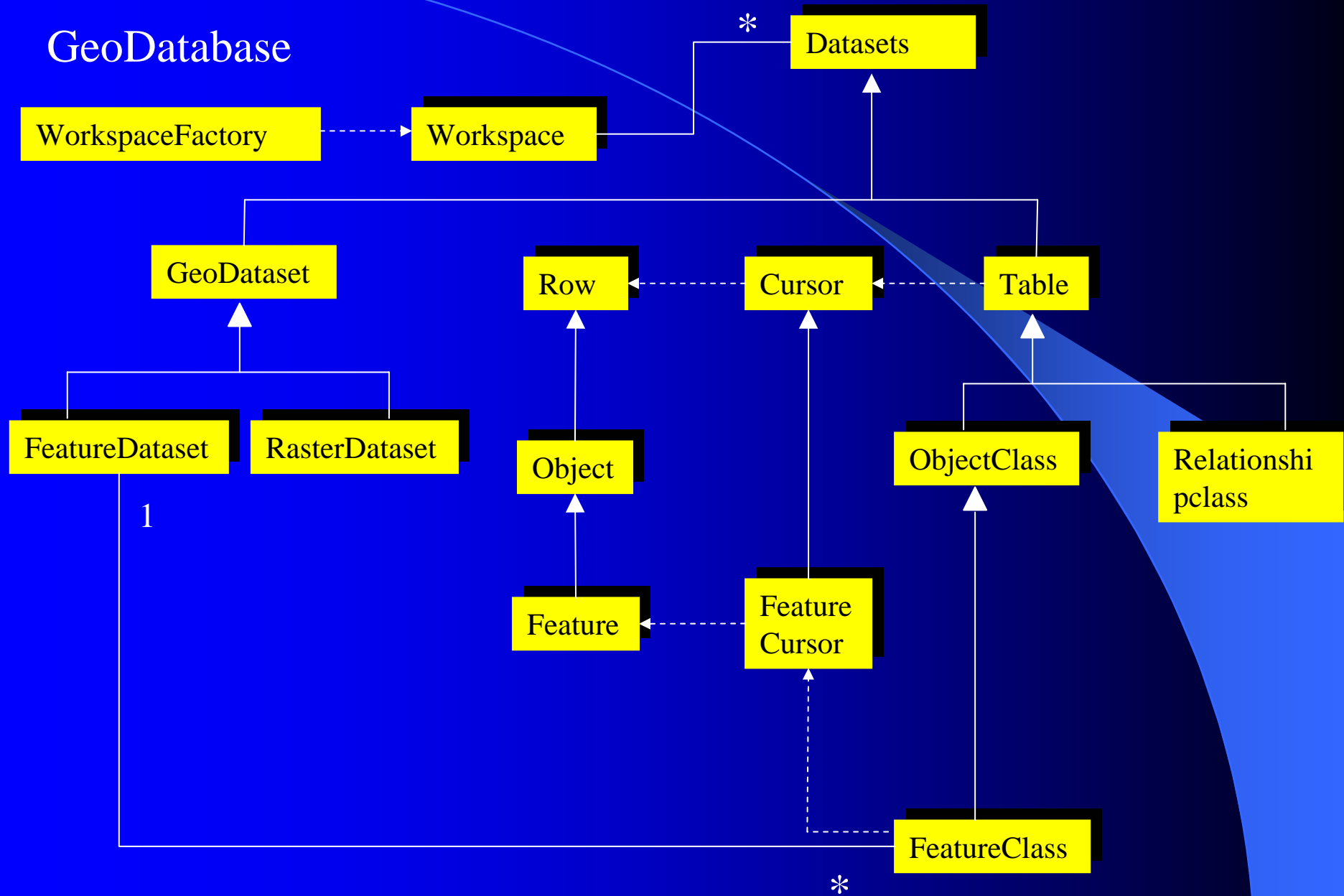
Render



Layers



GeoDatabase



DataSourcesFile

DataSourcesFile库包含了为支持的矢量数据格式提供的工作空间工厂和工作空间。

DataSourcesGDB

DataSourcesGDB 库包含了为存储在RDBMS中的矢量和栅格数据提供的工作空间工厂和工作空间。

GeoDatabaseDistributed

GeoDatabaseDistributed 库包含了需要执行checkout/checkin 的离线GeoDatabase的对象。

DataSourcesOleDB

DataSourcesOleDB 库为通过OleDB方式提供的数据库提供空组空间。

DataSourcesRaster

DataSourcesRaster 包含了为基于文件方式的栅格数据提供的工作空间工厂和工作空间。

GISClient

GISClient库包含了作用于远程GIS服务的对象。这些远程服务可以有ArcGIS Server和ArcIMS提供。

Server库包含了连接ArcGIS Server的对象，以及管理这个连接的对象。

GeoAnalyst

GeoAnalyst库包含了核心的空间分析功能，这些功能是在spatialAnalyst和3DAnalyst扩展都会用到的功能。

3DAnalyst

3DAnalyst库包含了数据的3d分析对象，也包括显示3d数据，在这个库中有一个控件SceneControl可用。

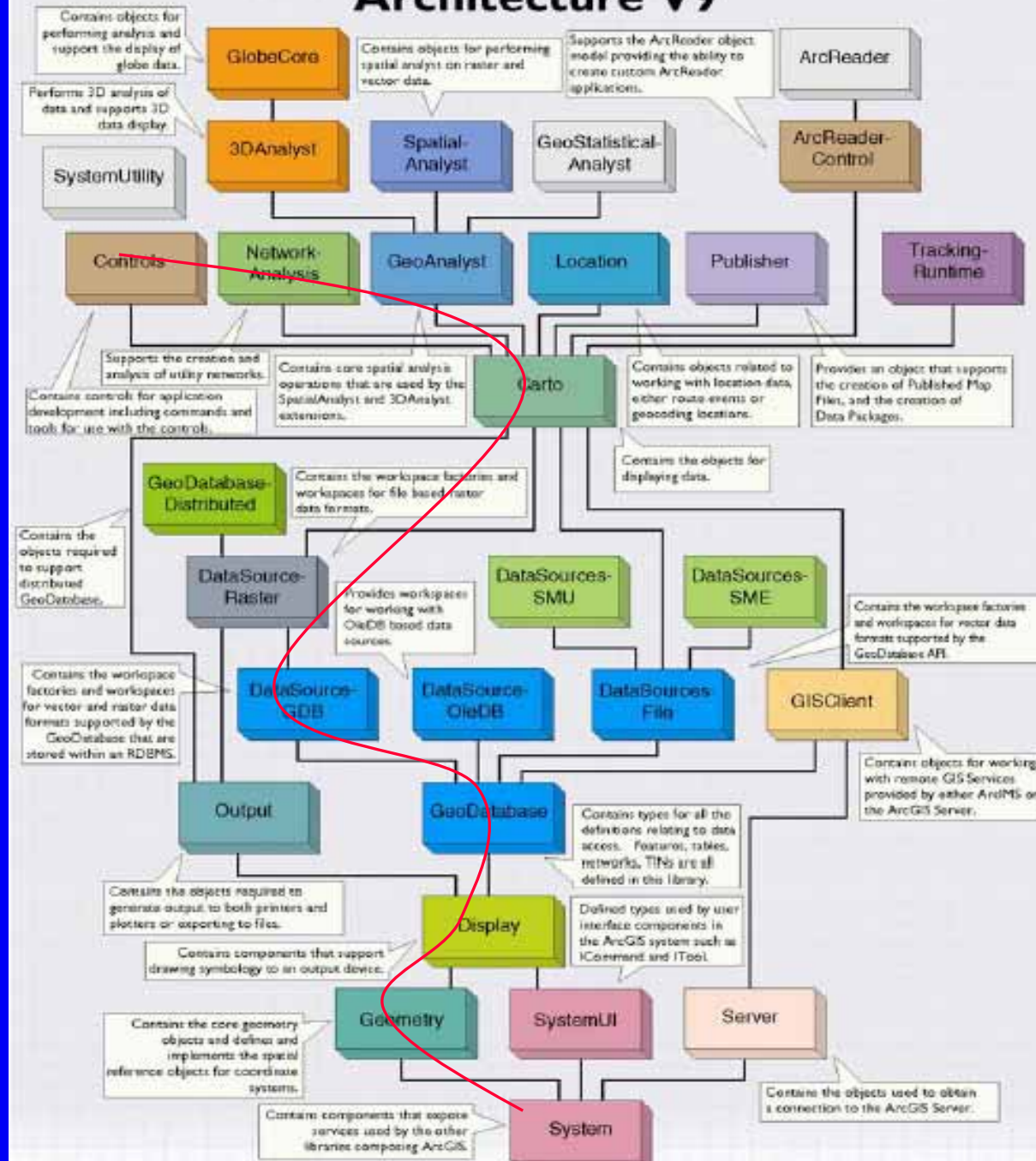
GlobeCore

GlobeCore库包含了globe数据分析的对象，也包含了显示globe数据，在这个库中有一个控件GlobeControl可用。

SpatialAnalyst

SpatialAnalyst库包含了在栅格和矢量数据上执行空间分析的对象。

Architecture V9



控件

- MapControl
- PageLayoutControl
- TocControl
- ToolbarControl
- SceneControl
- GlobeControl
- ReadControl

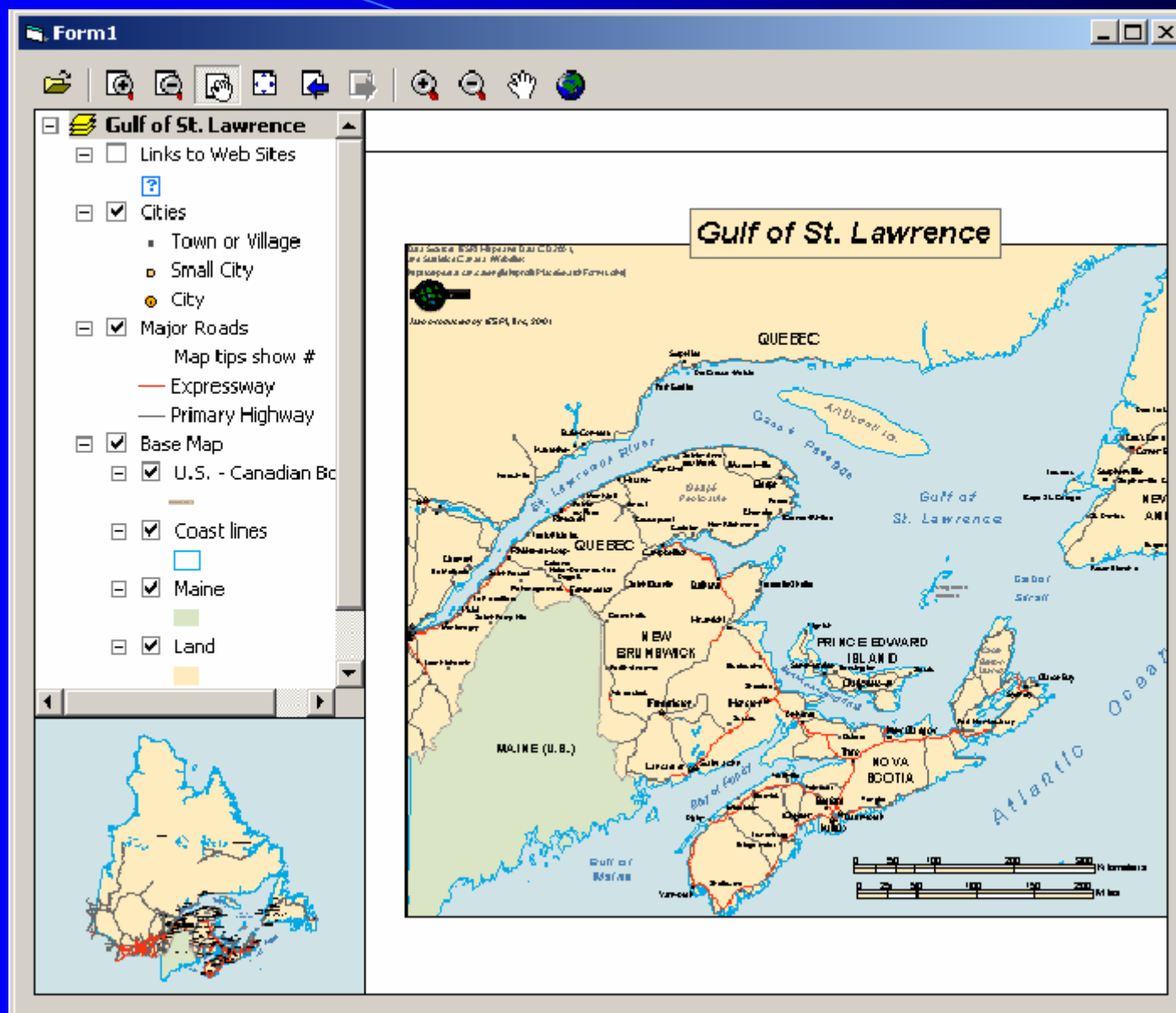




Figure 7: GlobeControl

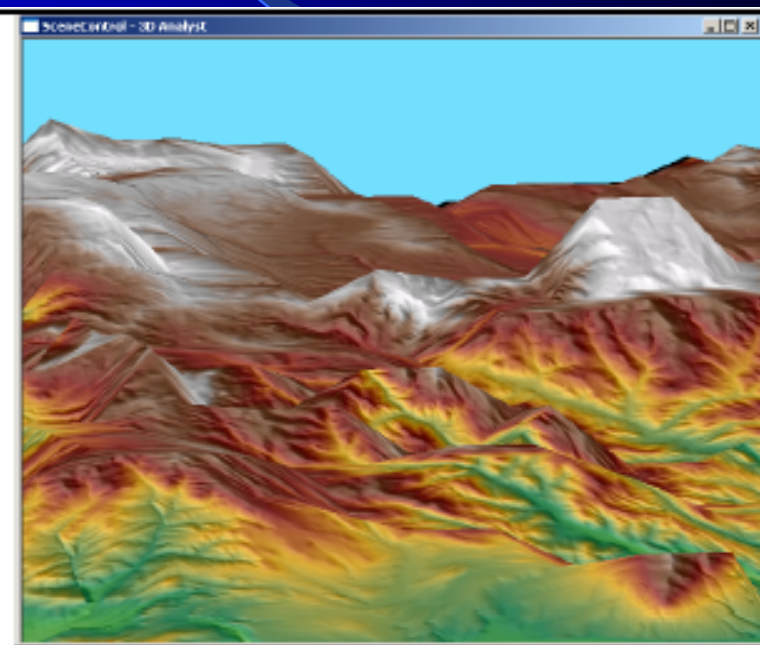


Figure 6: SceneControl

工具集

选择

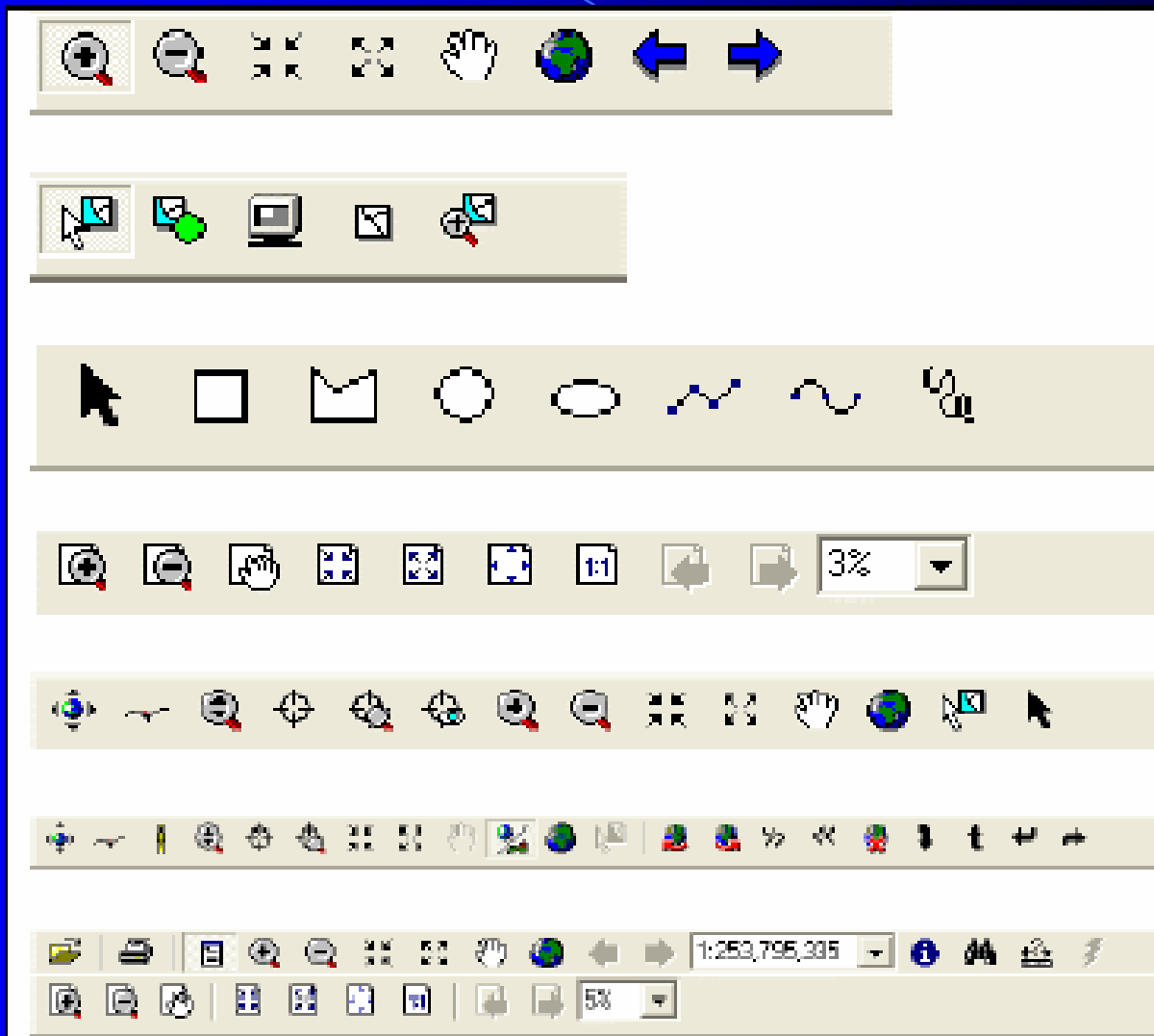
绘图

[地图打印](#)

Scene

Globe

标准



ArcGIS Engine license部署和 分发

ArcGIS Engine的两种license

- esriLicenseProductCodeEngine
- esriLicenseProductCodeEngineGeoDB

ArcGIS Engine Standard Functionality

- Map interaction
- Map creation
- Map analysis
- Data creation (*shapefile and personal geodatabase*)
- Developer controls
- Developer technologies

Geodatabase Update Runtime Option

- Data creation
- Data management

Other ArcGIS Engine Runtime Options

- Spatial
- 3D
- StreetMap USA

ArcGIS Engine的其他可用的 license

- esriLicenseProductCodeArcView
- esriLicenseProductCodeArcEditor
- esriLicenseProductCodeArcInfo

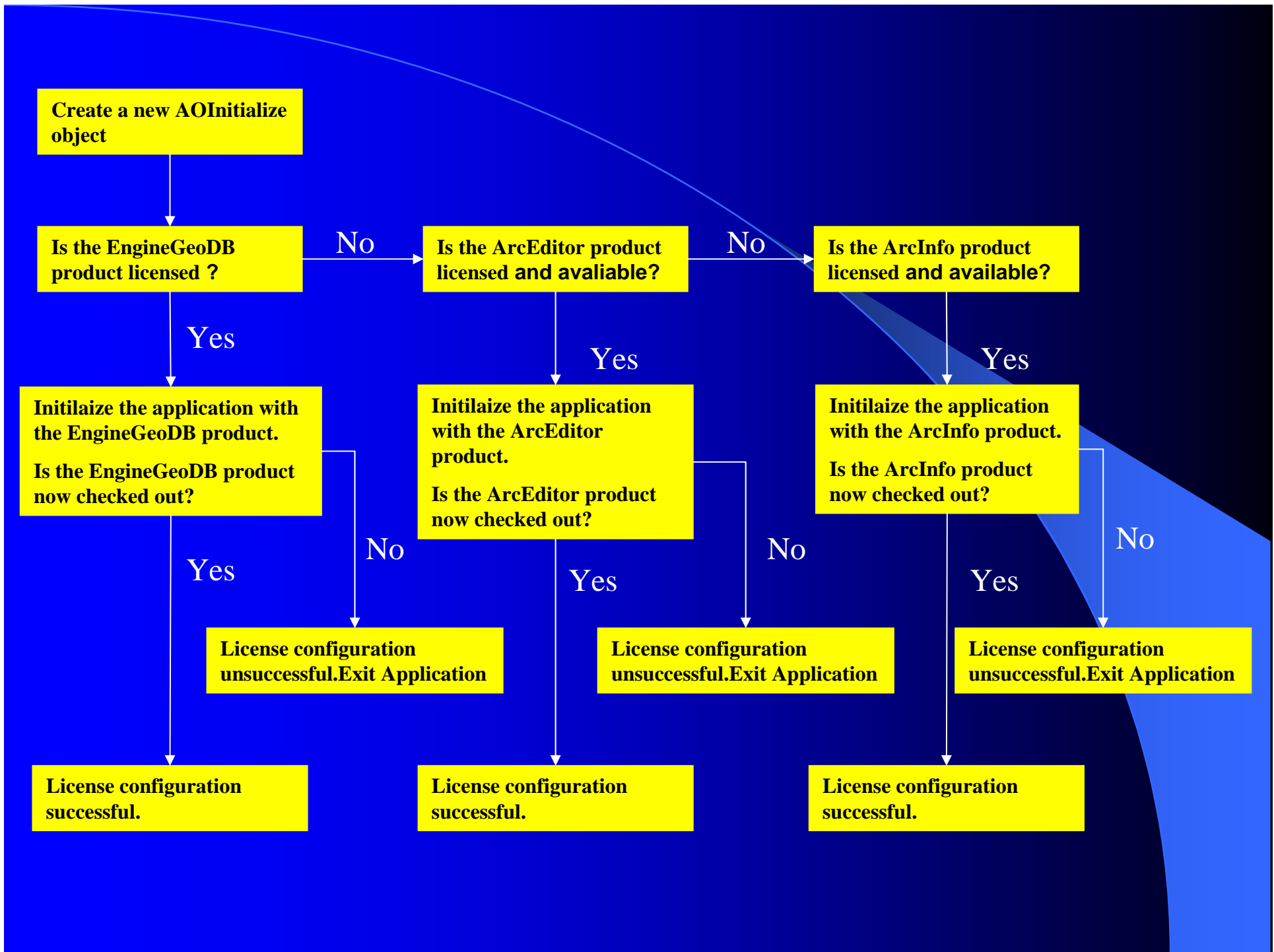
用合适的license初始化应用程序

- 用合适的license初始化应用程序，既能使得应用程序可以到达license许可的功能，也能保证它在分发的任何机子上成功的运行
 - 1 检查license是否可用
 - 2 检查应用的扩展模块的license是否可用（如果需要）
 - 3 用相应的license初始化应用程序

举个例子

- 用相应的license初始化应用程序的例子
- 应用程序定位：ArcEditor级别
- 可用的license：
 - Engine
 - EngineGeoDB
 - ArcView
 - ArcEditor
 - ArcInfo
- 用到的类：

AOInitialize



控件开发license需求

Table 2

	ArcGIS Engine Single Use license	ArcGIS Engine Single Use license with Engine Single Use designer extension	ArcGIS Engine Single Use license with Engine Single Use Designer extension and 3D Analyst extension	ArcView, ArcEditor, ArcInfo Single Use or Desktop Concurrent license	ArcView, ArcEditor, ArcInfo Single Use or Desktop Concurrent license with Publisher Extension
ArcReaderControl					X
MapControl	X	X	X	X	
PageLayoutControl	X	X	X	X	
ReaderControl		X	X		
ToolbarControl		X	X		
TOCControl		X	X		
GlobeControl			X		
SceneControl			X		

控件运行license需求

Table 1

	ArcGIS Engine Single Use license	ArcGIS Engine Single Use license with Engine Single Use 3D Analyst extension	ArcView, ArcEditor, ArcInfo Single Use or Desktop Concurrent license	ArcView, ArcEditor, ArcInfo Single Use or Desktop Concurrent license with 3D Analyst Extension	ArcReader
ArcReaderControl	X	X			X
MapControl	X	X	X	X	
PageLayoutControl	X	X	X	X	
ReaderControl	X	X	X	X	
ToolbarControl	X	X	X	X	
TOCControl	X	X	X	X	
GlobeControl		X		X	
SceneControl		X		X	

分发ArcGIS Engine Runtime

- 直接运行ArcGIS Engine Runtime的Setup
- 把ArcGIS Engine Runtime Setup包括在你的应用程序的安装程序中

把ArcGIS Engine Runtime Setup包括在你的应用程序的安装程序中的方法

- At the End of an Msi-base setup
- Within a Scripted setup
- Within a batch

REM Launch MSI Silently - NO UI

```
msiexec.exe /i "%MSI_PATH%" /qn
```

ArcGIS Engine Runtime的系统需求

- Windows NT sp6a
- Windows 2000
- Windows xp Professional
- Windows 2003 Server

ArcGIS Engine 应用

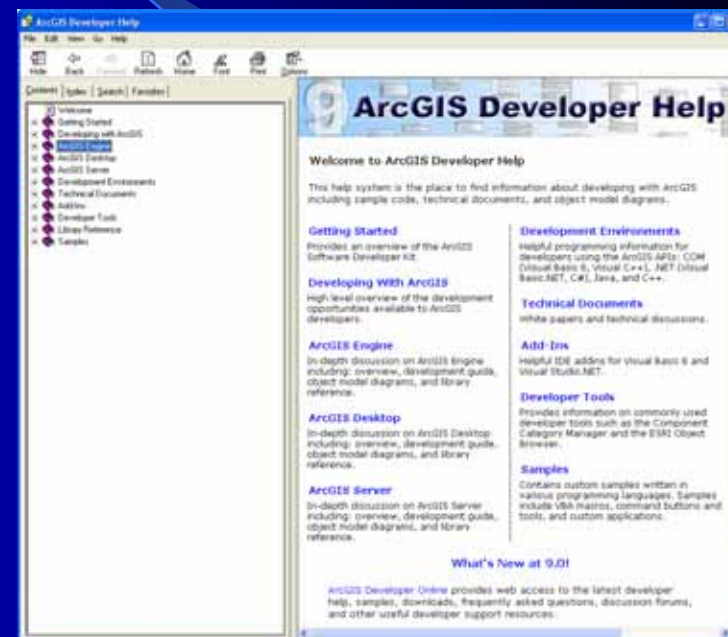
- 独立的GIS 应用程序
 - Console
 - GUI applications
- 嵌入式的应用
 - GIS in other products

ArcGIS Engine开发资源

- ArcGIS Developer Help system
- ArcGIS Developer Series
- ArcGIS Developer Online
- ESRI Support Center
- Training

ArcGIS Engine 开发帮助

- Getting Started
- Developing with ArcGIS
- ArcGIS Engine
- Development Environments
- Technical Documents
- Add-Ins
- Developer Tools
- Library Reference
- Samples



移植从 8.3 to 9.0

- ArcGIS 8 应用程序可以不用改变的在ArcGIS 9平台上运行
- 重新编译不是必要的，但是...
 - 运行时的考虑
 - 不是所有的ArcGIS 8.3 的对象都包括在ArcGIS Engine中
 - Some WinAPIs with references to ProgIDs will fail.
 - ProgIDToCLSID() – esriCore.xxx
 - UID will automatically map 8.3 to 9 types.
 - esriCore.Editor...
 - 编译时考虑
 - OLBs – unreferenced esriCore.olb and add new libraries
 - ProgIDs with esriCore.xxx – need to be converted
 - Method signatures that changed

代码转换的Add in

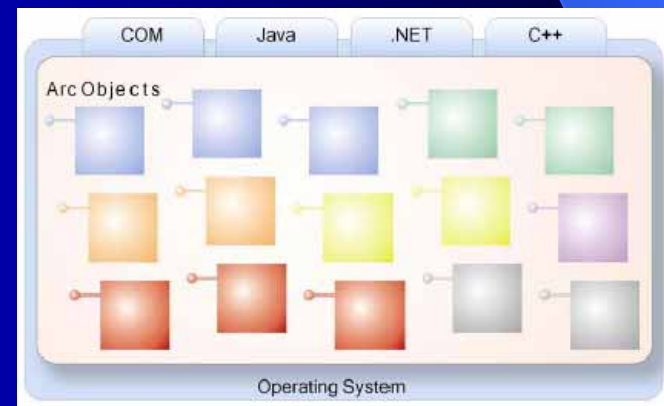
- Esri VB6 Code Converter
 - -VBCodeConverter.dll
- Esri DotNet Code Converter
 - -ConverterDotNetCodeConverter.dll

编程开始之前需要做什么？

- 阅读ArcGIS Engine Developer向导!
- 了解ArcObjects编程的基础
- 具体步骤：
 1. 安装 ArcGIS Engine开发包.
 2. 决定你将开发的应用程序的类型
 3. 选择一种API和开发环境.
 4. 编写应用程序代码.
 5. 分发应用程序.

选择一种ArcGIS Engine API

- APIs 是到达底层的ArcObjects的函数
- 不同的APIs使用的是相同的底层的对象和接口
- COM, .NET, Java, and C++.



APIs 和开发环境

- COM
 - Visual Studio 6.0 (VB, VC++), Delphi...
- .NET
 - Visual Studio .NET (VB .NET, C#, VC++)...
- C++
 - Visual Studio 6.0, Borland C++, C++...
- Java
 - JBuilder, Eclipse, JDK...

使用 COM API编程

- Requirements
 - Simply reference or import type libraries (.olbs)
 - ..\Program Files\ArcGIS\com
- Types of applications
 - Virtually any type
 - Windows and control based
 - Cross product: Desktop and ArcGIS Engine
 - Custom COM objects

使用.NET API编程

- Requirements

- .NET Framework 1.1
- Reference ESRI .NET assemblies (.dlls)
 - ..\Program Files\ArcGIS\DotNet
 - Primary Interop Assemblies (PIA)
 - Signed by ESRI
 - Registered in GAC when installed

- Types of applications

- Virtually any type
- Windows and control based
- Cross product: Desktop and ArcGIS Engine
- Web access classes

使用Java API编程

- Requirements
 - JDK 1.4.x
 - Reference ESRI packages (.jar)
 - ..\Program Files\ArcGIS\java\
 - arcobjects.jar
 - jintegra.jar
 - arcgis_visualbeans.jar
- Types of applications
 - Virtually any type
 - Windows, utility, and control based
 - Cross platform (Windows and UNIX)

使用 C++ API编程

- Requirements
 - Reference C++ header files (.h)
 - ..\Program Files\ArcGIS\include\CPPAPI
 - ArcSDK.h
- Types of applications
 - Virtually any type
 - Windows, utility, and control based
 - Cross platform (Windows and UNIX)

开发实例

- ActiveX(Visual Basic 6.0)
- Java Bean
- Windows Controls(C#)

Visual Basic 6.0环境中的开发

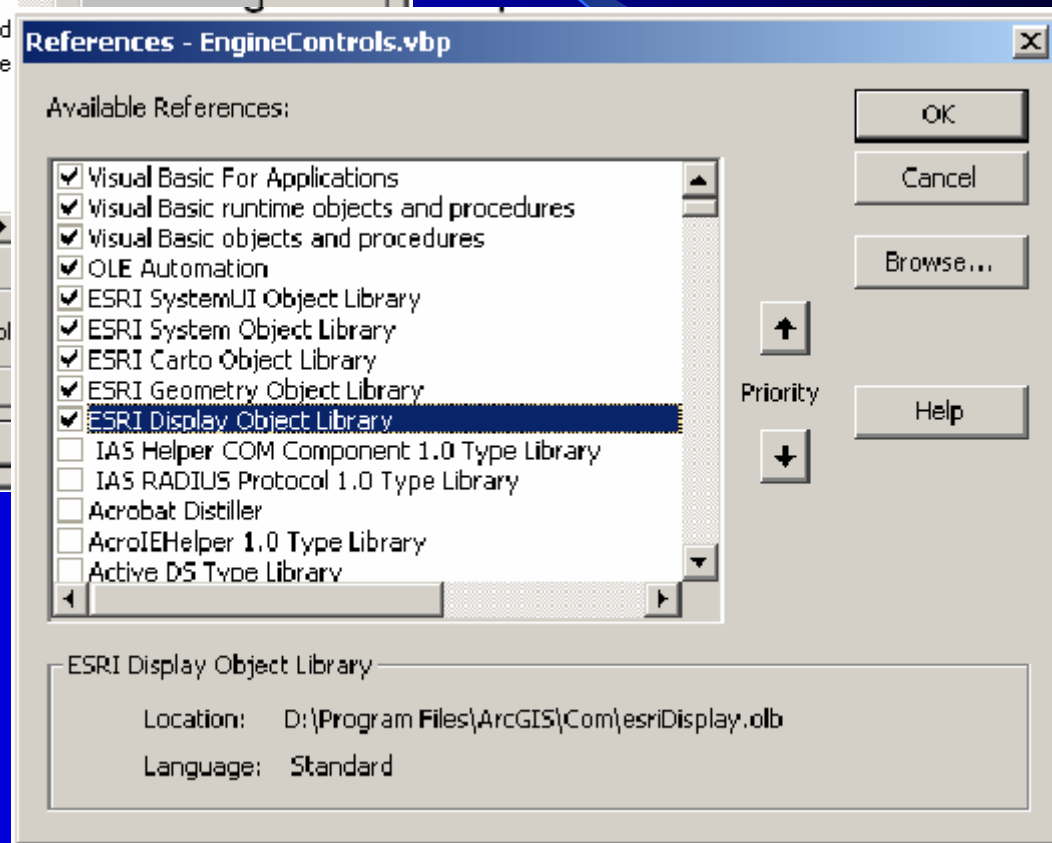
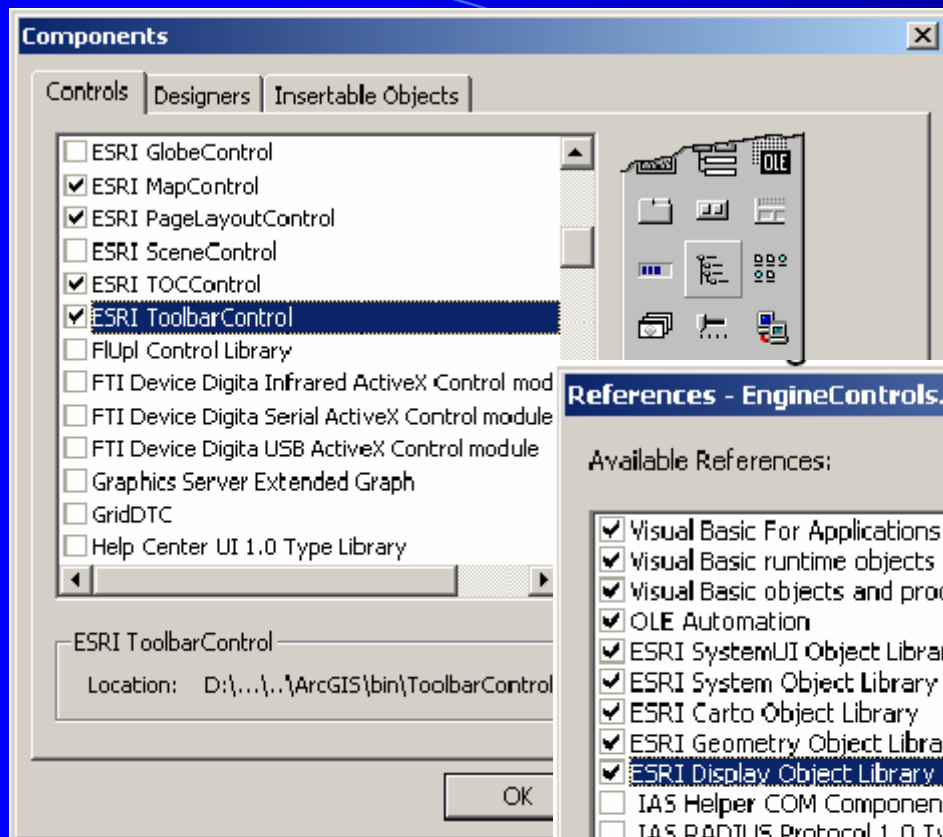
- 1 引用相应的库，加载ArcGIS 控件
- 2 在控件中加入相应的地图文件
- 3 添加工具条
- 4 创建弹出式菜单
- 5 创建一个子定义的工具
- 6 自定义工具条

加载ArcGIS控件

- 1 新建一个project
- 2 在添加Components对话框中，选择ESRI MapControl,ESRI PageLayoutControl,ESRI TOCCControl,ESRI ToolbarControl ,在ToolBox中会以这样的图标出现



- 3 在添加references对话框中，选择ESRI Carto Object Library, ESRI Display Object Library, ESRI Geometry Object Library, ESRI System Object Library, ESRI SystemUI Object Library



在Form中嵌入ArcGIS 控件

1 打开已有的Form

2 通过双击或者拖动的方式把工具箱中的ArcGIS控件加入到Form中

Form1

ESRI ToolbarControl

ESRI TOCControl

ESRI MapControl

ESRI PageLayoutControl

在MapControl和PageLayout中 添加地图文档

- Private Sub Form_Load()
- '在Pagelayout中检查和加载地图文档
- Dim sFileName As String
- sFileName = "..\..\..\Data\Gulf of St. Lawrence.mxd"
- If PageLayoutControl1.CheckMxFile(sFileName) Then
- PageLayoutControl1.LoadMxFile sFileName
- End If
- End Sub

```
Private Sub PageLayoutControl1_OnPageLayoutReplaced(ByVal newPageLayout As Variant)
```

```
    '加载相同的地图文档到MapControl中
```

```
    MapControl1.LoadMxFile PageLayoutControl1.DocumentFilename
```

```
    'Set the extent of the MapControl to the full extent of the data
```

```
    MapControl1.Extent = MapControl1.FullExtent
```

```
End Sub
```

设置TOCControl,ToolBarControl和PageLayoutControl的联系

```
Private Sub Form_Load()
```

```
    '在Pagelayout中检查和加载地图文档
```

```
    Dim sFileName As String
```

```
    sFileName = "..\..\Data\Gulf of St. Lawrence.mxd"
```

```
    If PageLayoutControl1.CheckMxFile(sFileName) Then
```

```
        PageLayoutControl1.LoadMxFile sFileName
```

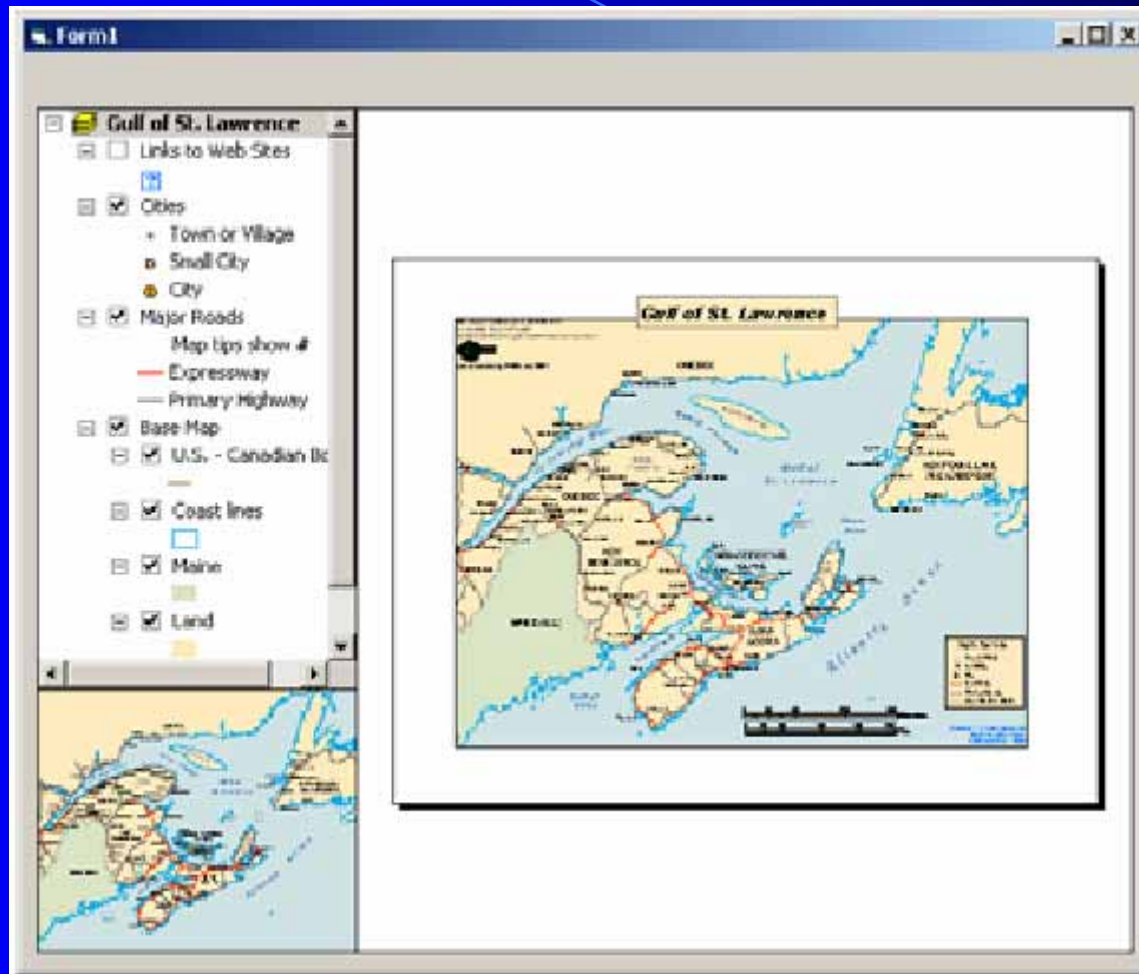
```
    End If
```

```
    '设置联系
```

```
    TOCControl1.SetBuddyControl PageLayoutControl1
```

```
    ToolbarControl1.SetBuddyControl PageLayoutControl1
```

```
End Sub
```



在ToolBarControl中添加工具

```
Dim sProgID As String
```

‘添加PageLayout中的浏览工具

```
sProgID = "esriControlTools.ControlsPageZoomInTool"
```

```
ToolBarControl1.AddItem sProgID, , True, , esriCommandStyleIconOnly
```

```
sProgID = "esriControlTools.ControlsPageZoomOutTool"
```

```
ToolBarControl1.AddItem sProgID, , False, , esriCommandStyleIconOnly
```

```
sProgID = "esriControlTools.ControlsPagePanTool"
```

```
ToolBarControl1.AddItem sProgID, , False, , esriCommandStyleIconOnly
```

‘添加Map浏览工具

```
sProgID = "esriControlTools.ControlsMapZoomInTool"
```

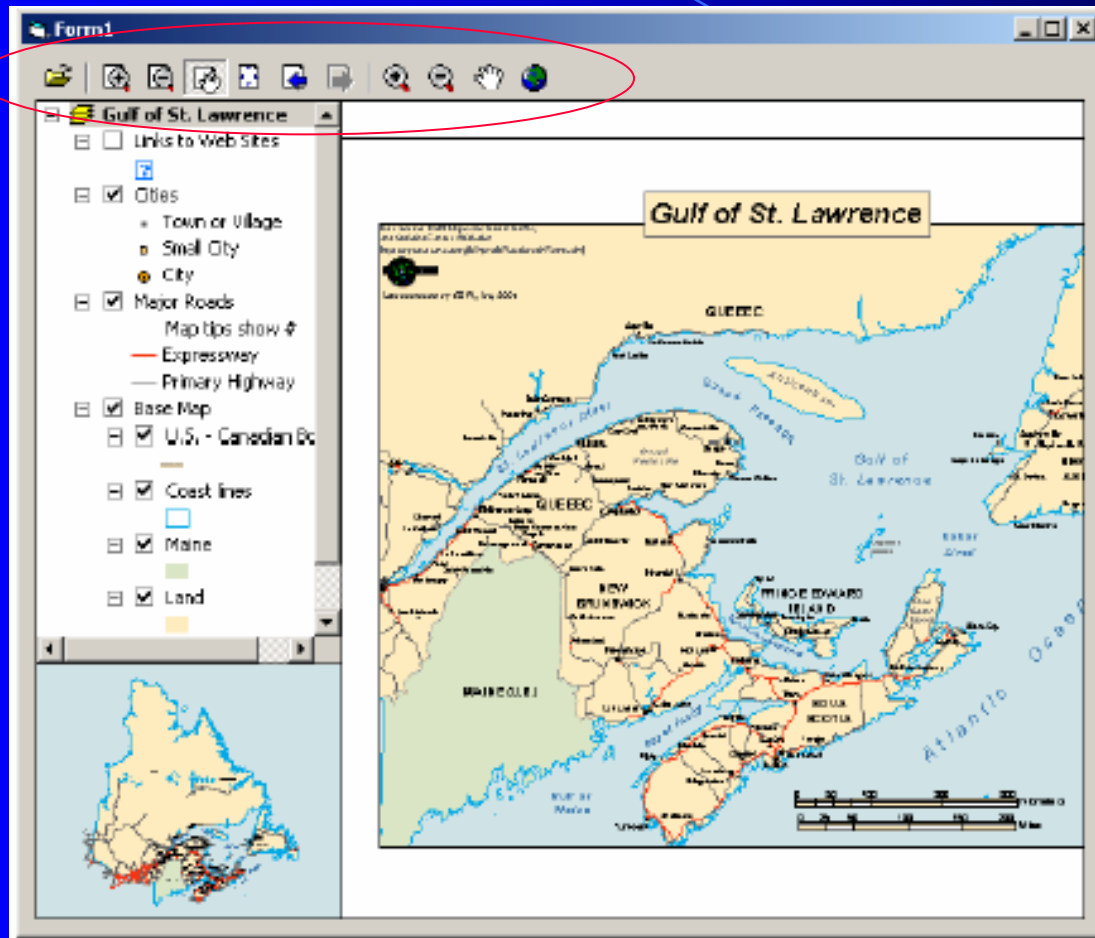
```
ToolBarControl1.AddItem sProgID, , True, , esriCommandStyleIconOnly
```

```
sProgID = "esriControlTools.ControlsMapZoomOutTool"
```

```
ToolBarControl1.AddItem sProgID, , False, , esriCommandStyleIconOnly
```

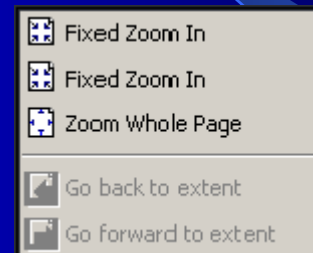
```
sProgID = "esriControlTools.ControlsMapPanTool"
```

```
ToolBarControl1.AddItem sProgID, , False, , esriCommandStyleIconOnly
```



为PageLayout创建弹出式菜单

IToolbarMenu指得是什么？



菜单定义

Option Explicit

Private m_pToolbarMenu As IToolbarMenu '菜单定义


```
Private Sub Form_Load()
```

```
    '创建新的菜单
```

```
    Set m_pToolBarMenu = New ToolbarMenu
```

```
    '在菜单中添加命令
```

```
    m_pToolBarMenu.AddItem sProglD, , , False, esriCommandStyleIconAndText
```

```
    sProglD = "esriControlTools.ControlsPageZoomOutFixedCommand"
```

```
    m_pToolBarMenu.AddItem sProglD, , , False, esriCommandStyleIconAndText
```

```
    sProglD = "esriControlTools.ControlsPageZoomWholePageCommand"
```

```
    m_pToolBarMenu.AddItem sProglD, , , False, esriCommandStyleIconAndText
```

```
    sProglD =
```

```
    "esriControlTools.ControlsPageZoomPageToLastExtentBackCommand"
```

```
    m_pToolBarMenu.AddItem sProglD, , , True, esriCommandStyleIconAndText
```

```
    sProglD =
```

```
    "esriControlTools.ControlsPageZoomPageToLastExtentForwardCommand"
```

```
    m_pToolBarMenu.AddItem sProglD, , , False, esriCommandStyleIconAndText
```

```
    '把此菜单与PageLayoutControl挂钩
```

```
    m_pToolBarMenu.SetHook PageLayoutControl1
```

```
End Sub
```

```
Private Sub PageLayoutControl1_OnMouseDown(ByVal button As Long, ByVal  
shift As Long, ByVal x As Long,  
ByVal y As Long, ByVal pageX As Double, ByVal pageY As Double)
```

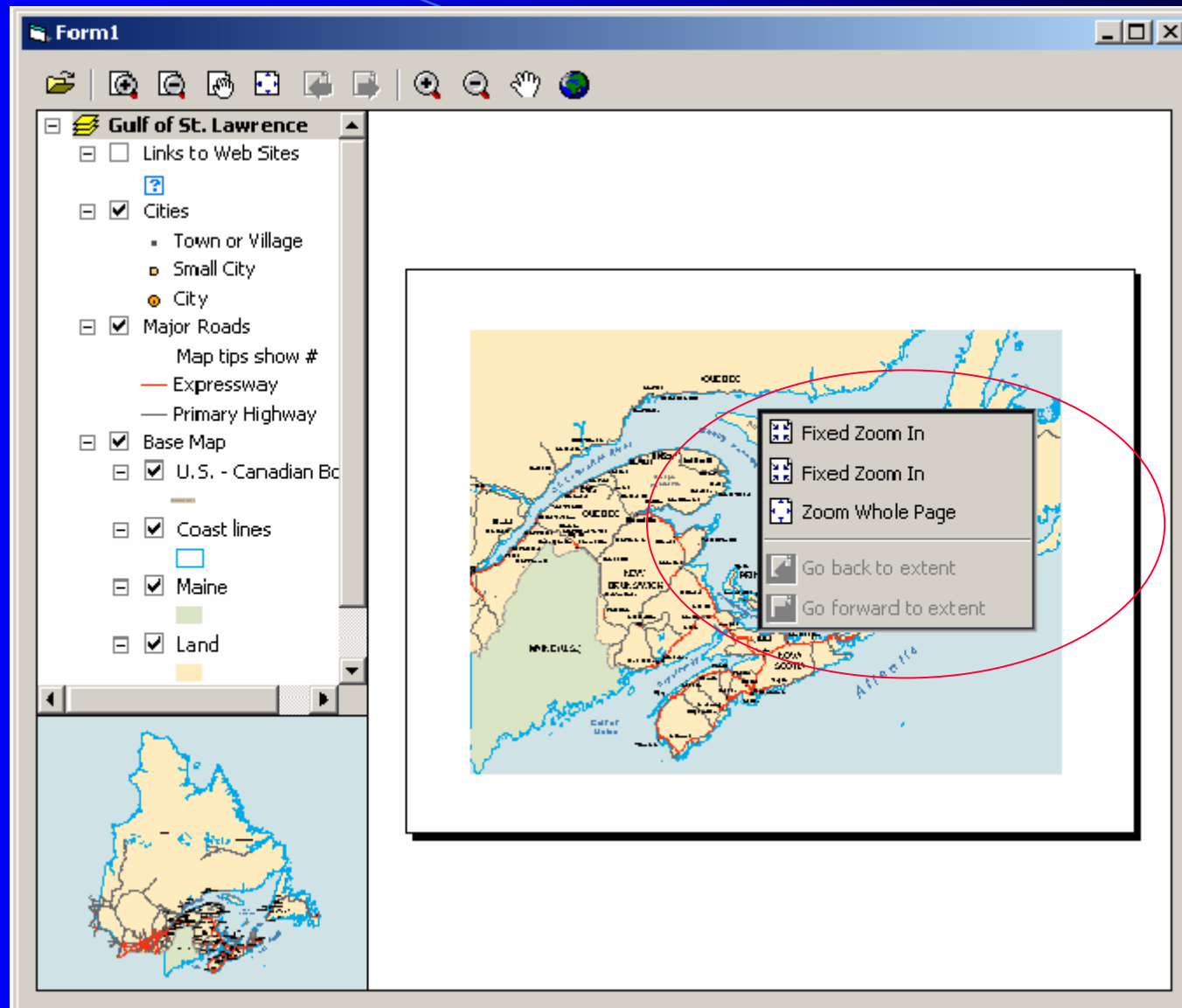
```
    '右键弹出菜单
```

```
    If button = vbRightButton Then
```

```
        m_pToolbarMenu.PopupMenu x, y, PageLayoutControl1.hWnd
```

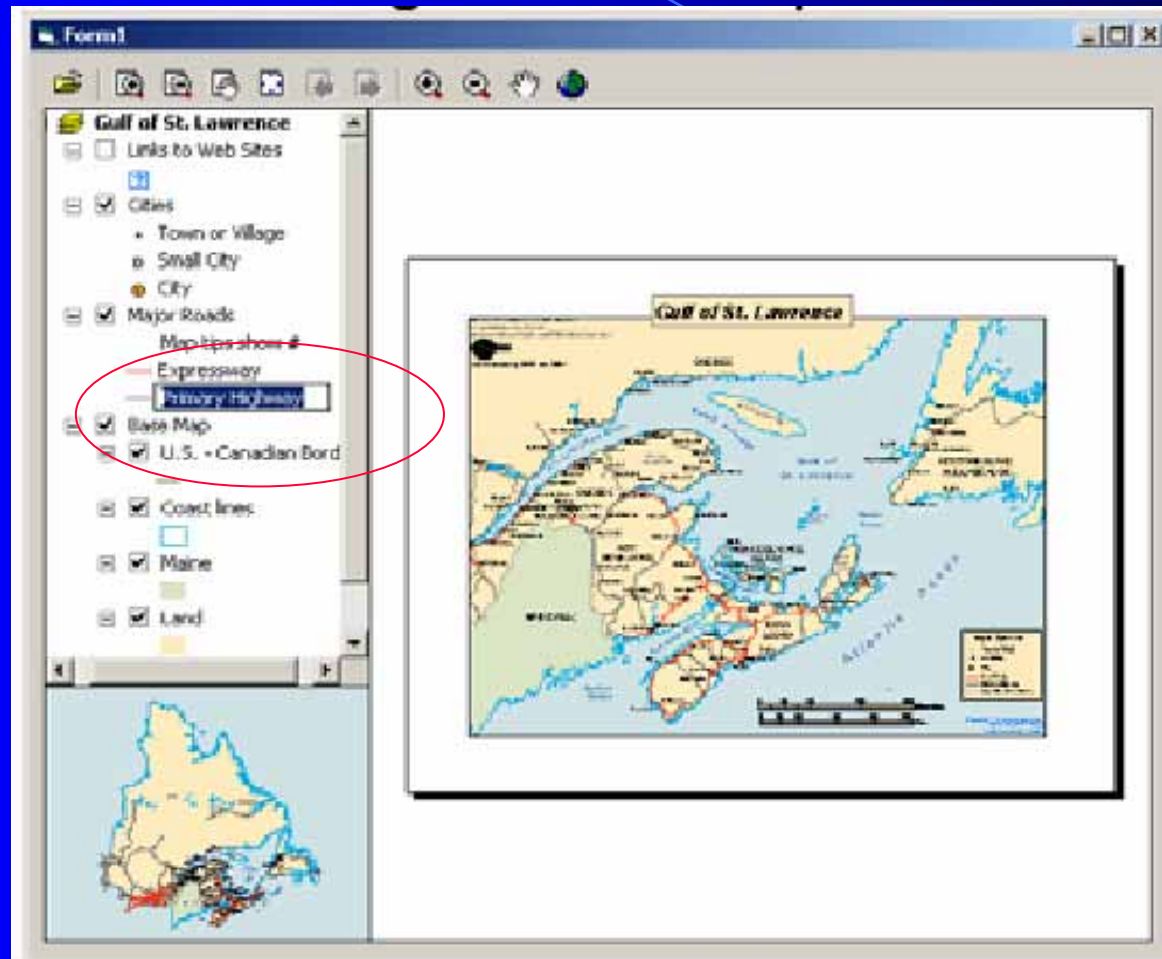
```
    End If
```

```
End Sub
```



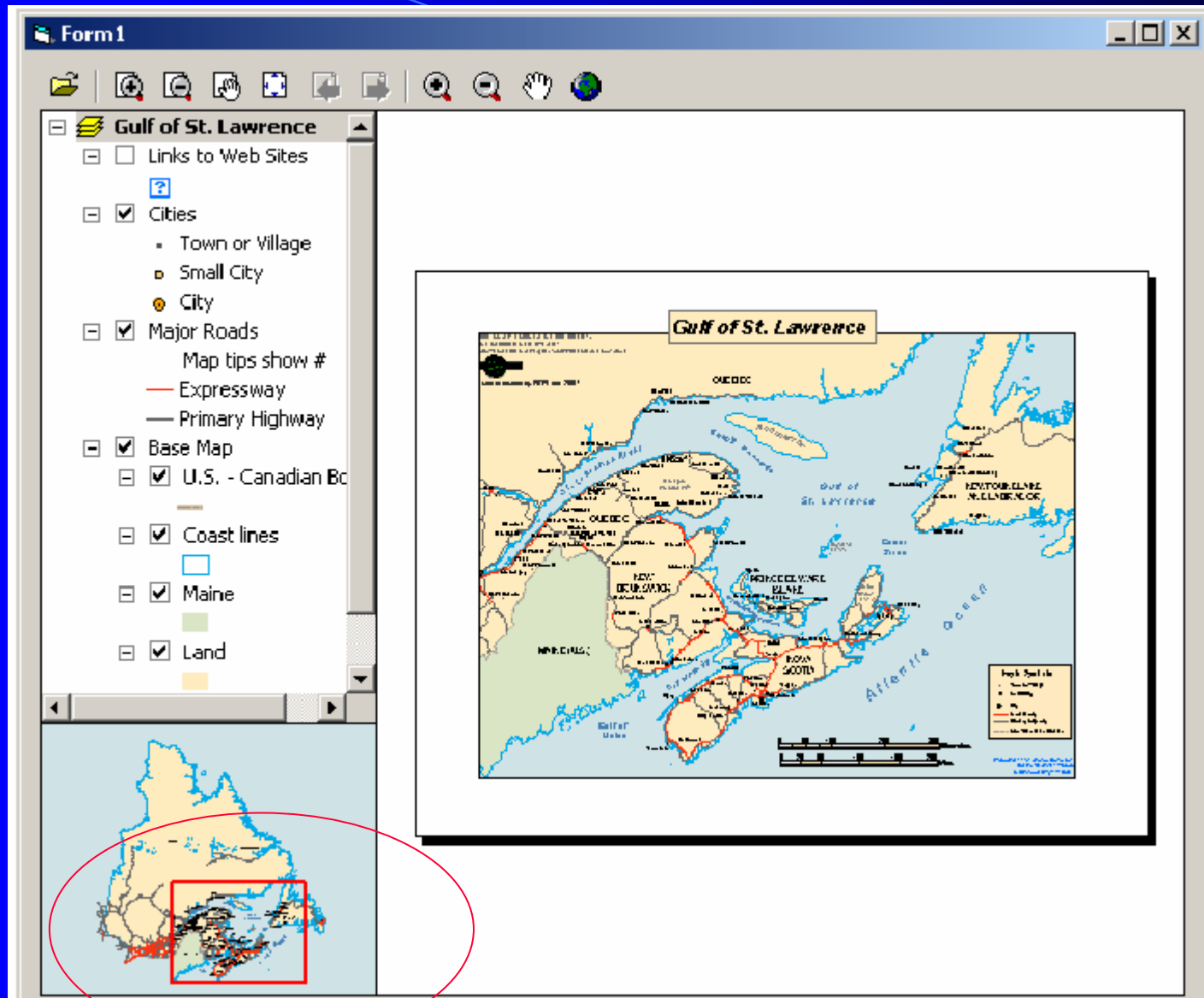
使得在TOCControl中的标注可 编辑

- TOCControl1.LabelEdit = esriTOCControlManual



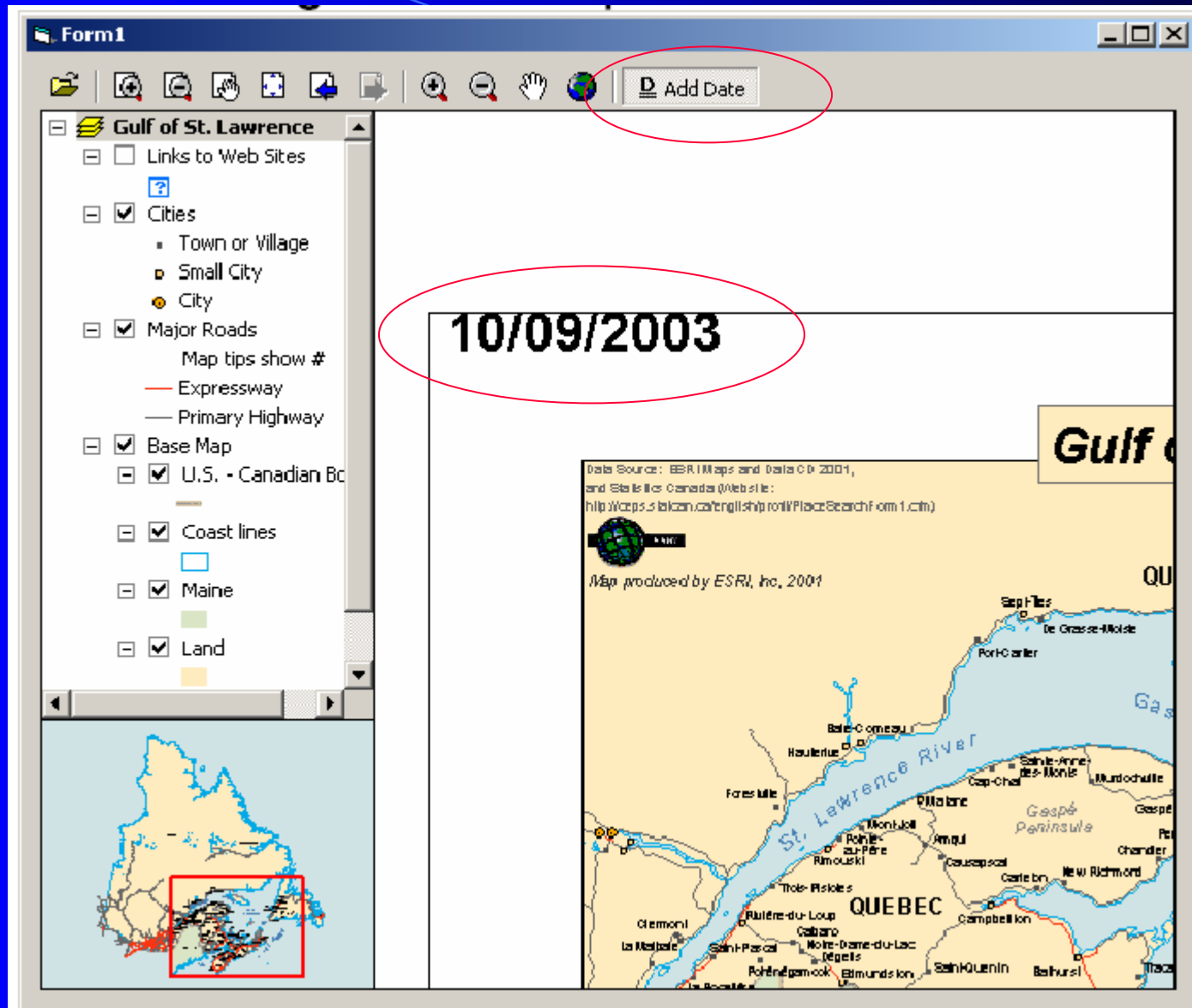
在MapControl上画图形

- Private Sub MapControl1_OnAfterDraw(ByVal display As Variant, ByVal viewDrawPhase As Long)
- Dim pViewDrawPhase As esriViewDrawPhase
- pViewDrawPhase = viewDrawPhase
- If pViewDrawPhase = esriViewForeground Then
- ‘刷新前景的时候画
- MapControl1.DrawShape m_pEnvelope, m_pFillSymbol
- End If
- End Sub



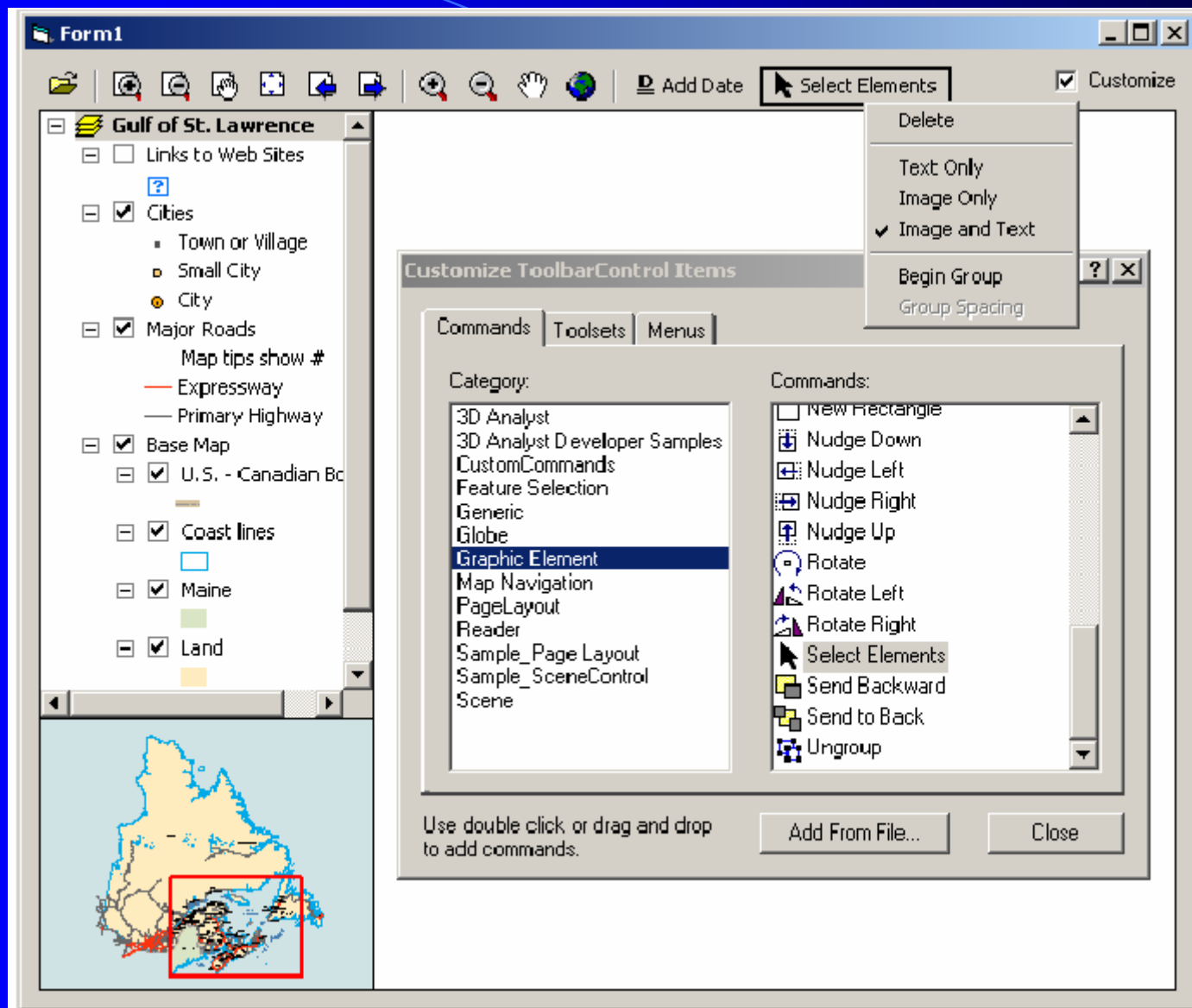
创建一个自定义的工具

- 创建一个ActiveX Dll的工程
- 添加相关的引用
- 实现两个接口ICommand和ITool
- 编译注册
- 添加到对应的ToolBarControl中



自定义ToolBarControl

- 自定义ToolBarControl就意味着可以定制工具条



分发

- Private Sub Form_Load()
-
- 'Create a new AoInitialize object
- Set m_pAoInitialize = New AoInitialize
- If m_pAoInitialize Is Nothing Then
- MsgBox "Unable to initialize. This application cannot run!"
- Unload Form1
- Exit Sub
- End If
- 'Determine if the product is available
- If m_pAoInitialize.IsProductCodeAvailable(esriLicenseProductCodeEngine) = esriLicenseAvailable Then
- If m_pAoInitialize.Initialize(esriLicenseProductCodeEngine) <> esriLicenseCheckedOut Then
- MsgBox "The initialization failed. This application cannot run!"
- Unload Form1
- Exit Sub
- End If
- Else
- MsgBox "The ArcGIS Engine product is unavailable. This application cannot run!"
- Unload Form1
- Exit Sub
- End If
- End Sub

用可视化的Java Bean建立ArcGIS Engine的开发实例

- 1 建立开发环境
- 2 用可视化的组件家里一个GUI
- 3 加载地图文档
- 4 添加工具
- 5 ‘Buddying up’ToolBarControl和TocControl
- 6 创建弹出式菜单
- 7 创建一个自定义的工具
- 8 自定义工具条

需求

- 1 An installation of the *ESRI ArcGIS Engine Developer Kit*.
- 2 An installation of *Java 2 SDK*, preferably 1.4.2 or later
- 3 A Java IDE of your choice or your favourite text editor
- *Java* programming language.

建立开发环境

- 设置环境变量

- Path to ArcGIS/bin
- Path to Java SDK/bin
- Path to Java SDK/jre/bin

- 把下面的jar文件加入到classpath中 :

- ...\\ArcGIS\\java\\opt\\arcobjects.jar
- ...\\ArcGIS\\java\\opt\\arcgis_visualbeans.jar
- ...\\ArcGIS\\java\\jintegra.jar

.Net环境中ArcGIS Engine的开发实例

- 1 在 *Microsoft Visual Studio .NET* 中引用相应的库，加载 ArcGIS 控件
- 2 在控件中加入相应的地图文件
- 3 添加工具条
- 4 创建弹出式菜单
- 5 创建一个子定义的工具
- 6 自定义工具条

用ArcGIS Engine开发应用程序的开发环境

- Windows 开发人员 : Microsoft Visual Studio and Delphi
- Java开发人员 : Eclipse, Sun ONE Studio, and Borland.s JBuilder

培训的pdf下载地址

- <ftp://211.155.249.80>